

# **PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PENENTUAN TINGKAT KENYAMANAN RUTE BAGI PEJALAN KAKI LINGKUP KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

## **SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:  
Ahmad Zaky Syihan  
NIM: 145150400111069



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK PENENTUAN TINGKAT  
KENYAMANAN RUTE BAGI PEJALAN KAKI LINGKUP KAMPUS UNIVERSITAS BRAWIJAYA

### SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
Ahmad Zaky Syihan  
NIM: 145150400111069

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
31 Juli 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Alfi Nur Rusydi, S.Si, M.Sc  
NIK: 201607 880412 1 001

Dosen Pembimbing II



Moch. Chandra Saputra, S.Kom, M.T, M.Eng.  
NIK: 201609 860106 1 001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Sistem Informasi



Dik. Eng. Herman Tolle, S.T, M.T.  
NIP: 19740823 200012 1 001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 20 Juli 2018



Ahmad Zaky Syihan

NIM: 145150400111069



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengembangan Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Tingkat Kenyamanan Rute Bagi Pejalan Kaki Lingkup Kampus Universitas Brawijaya”.

Penulis telah mendapatkan banyak ilmu yang tidak diajarkan pada materi perkuliahan. Disamping itu peneliti juga mendapatkan banyak pengalaman dan pelajaran mengenai pengembangan diri, etika terhadap orang-orang tertentu, serta luasnya aspek ilmu pengetahuan yang masih belum tereksplorasi dan pentingnya makna berdiskusi dalam suatu kegiatan penelitian. Penelitian ini tidak dapat diselesaikan tanpa dukungan dan bantuan dari orang-orang terdekat, sehingga saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu saya, Dian Islami yang selalu memberikan dukungan doa, moril, materiil, mengajarkan sikap profesionalitas dan menanamkan ketegasan dalam diri saya. Ayah saya, Djaoehar Ardiansjah yang senantiasa memberikan dukungan doa dan senantiasa menjadi pribadi yang selalu mengajarkan nilai-nilai kesabaran. Serta kakak-kakak saya yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan.
2. Bapak Alfi Nur Rusydi, S.Si, M.Sc, selaku pembimbing satu yang telah memberikan kesempatan untuk bergabung dalam kelompok riset serta menjadi pembimbing yang sabar, solutif, dan menjadi pribadi yang profesional dalam memberikan arahan penelitian.
3. Bapak Mochamad Chandra Saputra, S.Kom, M.Eng, selaku pembimbing dua yang mengajarkan kedisiplinan serta pentingnya memiliki etika yang baik terhadap orang yang ikut berkontribusi terhadap penelitian.
4. Bapak Fatwa Ramdani, D.Sc., S.Si., M.Sc, yang dengan sabar selalu memberi bimbingan sekaligus membuka prespektif baru bagi saya dalam memandang perkembangan teknologi secara luas.
5. Tim Riset Geoinformatik yang selalu bersedia dalam berdiskusi mengenai segala aspek dalam penelitian.
6. Segenap keluarga besar “AMAN” yang selalu hadir ketika saya membutuhkan bantuan. Terimakasih atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu, yang telah memberikan saya dukungan moril, menjadi teman yang baik dan menyenangkan selama masa perkuliahan.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat berlipat ganda kepada seluruh pihak yang membantu dan berkontribusi pada proses penelitian ini. Tidak lupa saya

sampaikan bahwa penelitian yang telah dilakukan memiliki banyak kekurangan, diskusi mengenai penelitian lanjutan, saran, dan kritik yang membangun merupakan beberapa hal yang saya harapkan dapat disampaikan kepada saya.

Malang, 20 Juli 2018

Penulis

ahmadzakysyihan@gmail.com



## ABSTRAK

Universitas Brawijaya merupakan salah satu kampus besar yang terletak di Kota Malang. Setiap harinya banyak masyarakat Universitas Brawijaya yang melakukan aktivitas dengan berjalan kaki di area kampus. Dari banyaknya aktivitas berjalan kaki, maka tingkat kenyamanan rute pejalan kaki perlu diperhatikan. Namun belum ada data yang dapat merepresentasikan tingkat kenyamanan rute pejalan kaki di seluruh lingkup Universitas Brawijaya.

Untuk mengetahui tingkat kenyamanan rute pejalan kaki pada keseluruhan lingkup Universitas Brawijaya, dibutuhkan analisis spasial dengan pengembangan sistem informasi geografis yang dapat menghasilkan informasi mengenai tingkat kenyamanan rute pejalan kaki pada keseluruhan lingkup Universitas Brawijaya. Untuk memperoleh informasi mengenai tingkat kenyamanan rute pejalan kaki, dilakukan kegiatan akuisisi data berupa data foto udara dan jaringan jalan. Data yang sudah diakuisisi kemudian diolah menggunakan metode *semi automatic classification* untuk mendapatkan data sebaran vegetasi berkanopi lebar yang merupakan faktor penentu tingkat kenyamanan rute pejalan kaki pada penelitian ini. Data tersebut kemudian akan diimplementasikan ke dalam sistem sebagai informasi yang dapat diakses oleh pejalan kaki di Universitas Brawijaya.

Sistem informasi geografis kemudian diuji menggunakan pengujian *black box* dan *user acceptance testing*. Didapatkan hasil pengujian *black box* 100% berhasil yang menyatakan bahwa sistem dapat memenuhi semua kebutuhan pengguna. Pada pengujian *user acceptance testing*, didapatkan hasil keseluruhan sebesar 83,83% yang menggambarkan pengguna dapat menerima dengan baik sistem dalam tiga kriteria yang diujikan yaitu *performance*, *usability*, dan *accuracy*.

Kata kunci: Sistem Informasi Geografis, Vegetasi, *Semi Automatic Classification*, Rute, Kenyamanan Rute.



## ABSTRACT

*Brawijaya University is one of the biggest campus located in Malang city. In daily basis, there is a lot of people doing their activities by walking in campus area. From many walking activities, the comfort level of pedestrian routes needs to be considered. But there is no data that can represent the level of comfort in pedestrian routes throughout the University of Brawijaya.*

*To determine the comfort level of pedestrian routes in the entire University of Brawijaya, it needs spatial analysis with the development of geographic information system that can produce information about the comfort level of pedestrian routes in the entire University of Brawijaya. To obtain information about the comfort level of pedestrian routes, data acquisition activities is needed in the form of aerial photography and road networks. The acquired data is then processed using the semi automatic classification method to obtain wide canopied vegetation distribution data, which is a determining factor in the comfort level of pedestrian routes in this study. Then the data will be implemented into the system that can be accessed by pedestrians in Universitas Brawijaya to obtain the information.*

*Geographical information systems are then tested using black box and user acceptance testing. It Obtained 100% black box test results which states that the system can fulfill all the user requirements. In user acceptance testing, the overall result is 83.83% which describes the user can receive the system well in the three criteria tested, namely performance, usability, and accuracy.*

**Keywords :** *Geographic Information System, Vegetation, Semi Automatic Classification, Route, Walkability, Comfort Level.*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah .....	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	4
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....	5
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Sistem Informasi Geografis.....	6
2.2.1 Komponen GIS.....	7
2.2.2 Data Spasial .....	7
2.2.3 QGIS.....	10
2.2.4 Analisis Jaringan dan Jalan .....	12
2.3 UML ( <i>Unified Modelling Language</i> ).....	13
2.3.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	13
2.3.2 <i>Activity Diagram</i> .....	14
2.3.3 <i>Class Diagram</i> .....	16
2.3.4 <i>Sequence Diagram</i> .....	17
2.4 <i>Waterfall Model</i> .....	19
2.5 Pengujian Perangkat Lunak.....	19
2.5.1 <i>Black Box Testing</i> .....	19
2.5.2 <i>User Acceptance Testing</i> .....	20



2.5.3 Skala Likert .....	20
BAB 3 METODOLOGI .....	22
3.1 Langkah-langkah Penelitian .....	22
3.1.1 Studi Masalah .....	23
3.1.2 Studi Pustaka .....	24
3.1.3 Akuisisi Data .....	24
3.1.4 <i>Preprocessing</i> .....	25
3.1.5 <i>Processing</i> .....	25
3.1.6 Analisis Kebutuhan Sistem .....	27
3.1.7 Perancangan Sistem .....	28
3.1.8 Implementasi Sistem .....	28
3.1.9 Pengujian Sistem .....	28
3.1.10 Kesimpulan dan Saran .....	29
BAB 4 ANALISIS KEBUTUHAN .....	30
4.1 Gambaran Umum Sistem Informasi .....	30
4.2 Akuisisi Data .....	30
4.2.1 Data Kuisisioner .....	30
4.2.2 Data Foto Udara .....	32
4.2.3 Data Sebaran Vegetasi .....	33
4.2.4 Data Jaringan Jalan .....	35
4.2.5 Data Vegetasi berkanopi lebar pada Setiap Segmen Jaringan Jalan .....	36
4.2.6 Data Tingkat Kenyamanan Segmen Jalan .....	37
4.3 Aturan Penomoran .....	38
4.4 Identifikasi Aktor .....	39
4.5 Identifikasi Kebutuhan Fungsional .....	39
4.6 Identifikasi Kebutuhan Non Fungsional .....	40
4.7 Permodelan <i>Use Case Diagram</i> .....	41
4.8 <i>Use Case Scenario</i> .....	42
4.8.1 Melihat peta berdasarkan layer .....	42
4.8.2 Melihat Rekomendasi Rute .....	43
4.8.3 Melihat Posisi Pengguna .....	43

4.9 Permodelan <i>Activity Diagram</i> .....	44
4.9.1 Melihat Peta Berdasarkan <i>Layer</i> .....	44
4.9.2 Melihat Rekomendasi Rute .....	45
4.9.3 Melihat Posisi Pengguna .....	47
BAB 5 PERANCANGAN .....	48
5.1 Pemodelan Interaksi Objek .....	48
5.1.1 Melihat Peta Berdasarkan <i>Layer</i> .....	48
5.1.2 Melihat Rekomendasi Rute .....	49
5.1.3 Melihat Posisi Pengguna .....	52
5.2 Pemodelan Objek .....	52
5.3 Perancangan Data .....	54
5.4 Perancangan Algoritme .....	58
5.4.1 Melihat Peta Berdasarkan <i>Layer</i> .....	58
5.4.2 Melihat Posisi Pengguna .....	60
5.5 Perancangan Antarmuka .....	61
5.5.1 Antarmuka Halaman Utama .....	61
BAB 6 IMPLEMENTASI .....	63
6.1 Spesifikasi Lingkungan Implementasi .....	63
6.2 Implementasi Algoritme .....	63
6.2.1 Melihat Peta Berdasarkan <i>Layer</i> .....	63
6.2.2 Melihat Rekomendasi Rute .....	64
6.2.3 Melihat Posisi Pengguna .....	65
6.3 Implementasi Antarmuka Pengguna .....	66
6.3.1 Antarmuka Halaman Utama .....	67
BAB 7 PENGUJIAN .....	68
7.1 Pengujian <i>Black-Box</i> .....	68
7.1.1 Perancangan Pengujian <i>Black Box</i> .....	68
7.1.2 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> .....	69
7.1.3 Kesimpulan Pengujian <i>Black Box</i> .....	70
7.2 <i>User Acceptance Testing</i> .....	71
7.2.1 Perancangan UAT .....	71
7.2.2 Hasil UAT .....	72

7.2.3 Kesimpulan UAT .....	74
BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN .....	75
8.1 Kesimpulan.....	75
8.2 Saran .....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN A HASIL Kuisisioner fitur sistem .....	79
LAMPIRAN B HASIL Kuisisioner pengujian sistem .....	94



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Variabel Amatan pada Setiap Aspek <i>Walkability</i> .....	5
Tabel 2.2 Hasil Penilaian Jalur Pejalan Kaki pada Aspek Kenyamanan .....	6
Tabel 2.3 <i>Geoprocessing Tools</i> .....	11
Tabel 2.4 Terminologi Analisis Jaringan Jalan .....	12
Tabel 2.5 Contoh skala likert 5 poin .....	21
Tabel 4.1 Aturan Penomoran .....	39
Tabel 5.1 <i>Pseudocode</i> Melihat Peta Berdasarkan <i>Layer</i> .....	58
Tabel 6.1 Spesifikasi Perangkat Keras .....	63
Tabel 6.2 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	63
Tabel 6.3 Implementasi Algoritme Melihat Peta Berdasarkan <i>Layer</i> Fungsi <i>initLayout()</i> .....	64
Tabel 6.4 Implementasi Algoritme Melihat Peta Berdasarkan <i>Layer</i> Fungsi <i>onInputClick()</i> .....	64
Tabel 6.5 Implementasi Algoritme Melihat Rekomendasi Rute Fungsi <i>dijkstra()</i> .....	65
Tabel 6.6 Implementasi Algoritme Melihat Posisi Pengguna Fungsi <i>drawMarker()</i> .....	66
Tabel 7.1 Perancangan Pengujian <i>Black Box</i> .....	68
Tabel 7.2 Hasil Pengujian <i>Black Box</i> .....	69
Tabel 7.3 Skenario Uji Pengujian Fitur Rekomendasi Rute .....	71
Tabel 7.4 Skenario Uji Pengujian Kapasitas Vegetasi Segmen Jalan .....	71
Tabel 7.5 Kriteria dan Pernyataan <i>User Acceptance Testing</i> .....	72
Tabel 7.6 Hasil <i>User Acceptance Testing</i> .....	72
Tabel 7.7 Bobot Nilai Skala Likert .....	73
Tabel 7.8 Analisis Hasil Pengujian .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3 Data raster .....	8
Gambar 2.4 Data vektor .....	9
Gambar 2.5 Pengelompokan Jenis Tutupan Lahan dalam <i>Class</i> dan <i>Macroclass</i> .....	11
Gambar 2.6 Simbol dalam <i>use case diagram</i> .....	13
Gambar 2.7 Contoh <i>use case diagram</i> .....	14
Gambar 2.8 Simbol dalam <i>activity diagram</i> .....	15
Gambar 2.9 Contoh <i>activity diagram</i> .....	15
Gambar 2.10 Simbol dalam <i>class diagram</i> .....	16
Gambar 2.11 Hubungan <i>class diagram</i> (generalisasi / spesialisasi) .....	16
Gambar 2.12 Contoh <i>class diagram</i> .....	17
Gambar 2.13 Simbol dalam <i>sequence diagram</i> .....	18
Gambar 2.14 Contoh <i>sequence diagram</i> .....	18
Gambar 2.15 Tahapan pada <i>Waterfall Model</i> .....	19
Gambar 3.1 Langkah-langkah penelitian (1) .....	22
Gambar 3.2 Langkah-langkah penelitian (2) .....	23
Gambar 4.10 Data Tingkat Kenyamanan Segmen Jalan di Universitas Brawijaya .....	38
Gambar 5.1 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Peta Berdasarkan <i>Layer</i> .....	49
Gambar 5.2 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Rekomendasi Rute .....	51
Gambar 5.3 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Posisi Pengguna .....	52
Gambar 5.4 <i>Class Diagram</i> .....	53
Gambar 5.5 Struktur Data JSON Lokasi .....	55
Gambar 5.6 Struktur Data JSON Segmen .....	57
Gambar 5.7 <i>Mock Up</i> Antarmuka Halaman Utama .....	61
Gambar 6.1 Antarmuka Halaman Utama .....	67

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Antonio Heltra Pradana melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kualitas sirkulasi pejalan kaki dengan lingkup kampus Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2015. Pada penelitiannya, Antonio menggunakan pendekatan aspek *walkability* untuk mengukur kualitas sirkulasi pejalan kaki. Terdapat tiga aspek sebagai pembentuk aspek *walkability* tersebut, diantaranya adalah aspek kenyamanan, keamanan, dan kemenerusan. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode observasi dan kuisioner. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut menyatakan bahwa dari ketiga aspek pembentuk aspek *walkability*, aspek kenyamanan mendapatkan nilai rata-rata paling rendah dengan nilai 2,856 dimana nilai aspek lainnya yaitu keamanan dan kemenerusan berturut-turut adalah 3,211 dan 3,522. Nilai tersebut menunjukkan aspek kenyamanan rute pejalan kaki di kampus Universitas Brawijaya Malang masih bisa ditingkatkan lagi kualitasnya.

Salah satu penyebab rendahnya aspek kenyamanan pada rute pejalan kaki di Universitas Brawijaya Malang yang paling signifikan adalah peneduh. Peneduh dalam konteks ini memiliki arti vegetasi berkanopi lebar yang ada disekitar rute pejalan kaki. Berdasarkan penelitian tersebut, jumlah peneduh di sekitar rute pejalan kaki masih kurang. Begitu juga luasan dan efektifitas peneduh yang sudah ada masih rendah. Rendahnya kualitas dan kuantitas peneduh menjadi penyebab signifikan rendahnya kualitas pada aspek kenyamanan rute pejalan kaki secara keseluruhan. Dengan begitu dapat disimpulkan bahwa vegetasi berkanopi lebar adalah faktor yang paling membutuhkan peningkatan kualitas untuk mencapai tingkat kenyamanan yang tinggi pada rute bagi pejalan kaki.

Namun penelitian tersebut memiliki kekurangan dalam konteks lingkup penelitian. Lingkup yang diteliti hanya pada area barat kampus Universitas Brawijaya Malang. Area tersebut dipilih karena banyaknya pejalan kaki yang beraktifitas berangkat dan pulang dari kampus menuju tempat tinggalnya. Kecilnya lingkup yang diteliti belum mampu merepresentasikan keseluruhan aspek kenyamanan rute pejalan kaki di kampus Universitas Brawijaya. Kajian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui tingkat kualitas kenyamanan pada rute pejalan kaki lainnya.

Untuk mengetahui tingkat kenyamanan rute pejalan kaki pada keseluruhan lingkup kampus, dibutuhkan analisis spasial. Analisis spasial digunakan dalam mengidentifikasi kapasitas vegetasi berkanopi lebar pada setiap ruas jalan. Selain itu, analisis spasial juga digunakan untuk mengetahui rute yang memiliki tingkat kenyamanan tinggi berdasarkan kapasitas vegetasi berkanopi lebar.

Dalam melakukan proses analisis spasial, pengembangan sistem informasi geografis dapat menjadi solusi. Dengan masukan berupa data sebaran vegetasi berkanopi lebar serta data jaringan jalan dengan cakupan keseluruhan lingkup kampus, nilai kapasitas vegetasi berkanopi lebar pada setiap ruas jalan dapat



diketahui. Dari data tersebut maka dapat diketahui pula rute paling nyaman yang dapat dilalui pejalan kaki diukur dari kapasitas vegetasi berkanopi lebar yang berperan sebagai peneduh. Sehingga pengguna sistem informasi geografis tidak hanya dapat mengetahui sebaran vegetasi berkanopi lebar di Kampus Universitas Brawijaya saja, namun juga mendapatkan rekomendasi rute paling nyaman yang dapat mereka lalui ketika berjalan kaki.

Dalam mengidentifikasi sebaran vegetasi berkanopi lebar di Kampus Universitas Brawijaya, butuh dilakukan analisis spasial berupa klasifikasi. Klasifikasi yang dipilih yaitu dengan metode *semi automatic classification*. Dengan menggunakan metode tersebut maka dapat diidentifikasi sebaran vegetasi berkanopi lebar sesuai dengan data *training* yang telah ditentukan.

Dalam menentukan rekomendasi rute yang tepat bagi pengguna, dibutuhkan penerapan algoritme yang dapat menghitung kapasitas vegetasi berkanopi lebar pada setiap kemungkinan rute sesuai dengan lokasi awal dan tujuan pengguna. Algoritme *shortest path* dijkstra dapat diterapkan pada kasus ini. Algoritme dijkstra umumnya digunakan untuk memilih rute terpendek, namun dalam kasus ini bobot yang dihitung bukanlah jarak, melainkan kapasitas vegetasi berkanopi lebar dari tiap ruas jalan. Dengan algoritme dijkstra, setiap kemungkinan rute akan dihitung total kapasitas vegetasi berkanopi lebarnya lalu akan dipilih jalur terbaik yang memiliki kapasitas vegetasi berkanopi lebar tinggi sebagai rekomendasi bagi pengguna.

Pengembangan sistem menggunakan *waterfall model* sebagai *software development life cycle* (SDLC). *Waterfall model* dipilih sesuai dengan karakteristik pengembangan sistem dimana sistem harus dikerjakan secara berurutan dan harus diselesaikan secara bertahap. *Waterfall model* juga sesuai dengan langkah penelitian yang membutuhkan perencanaan awal yang matang dalam pengembangannya.

Pada pembangunan sistem, pertimbangan mengenai kemudahan penggunaan juga merupakan hal yang penting. Target utama pengguna sistem adalah para pejalan kaki, sehingga tingginya mobilisasi pengguna juga ikut dipertimbangkan dalam pembangunan sistem. Maka dari itu pengembangan sistem informasi akan dilakukan berbasis web dengan antarmuka yang *responsive*. Sifat *responsive* sistem akan memudahkan pengguna dalam mengakses sistem melalui perangkat *desktop* maupun perangkat *mobile* melalui *browser* tanpa mengurangi informasi yang ditampilkan oleh sistem.

Dengan dikembangkannya sistem tersebut, diharapkan dapat menjadi fasilitas yang digunakan oleh masyarakat kampus dalam melakukan kegiatan dalam lingkup kampus terutama ketika sedang berjalan kaki. Selain itu dengan adanya sistem tersebut diharapkan dapat membuka peluang bagi para akademisi pada bidang terkait untuk melakukan penelitian lebih lanjut demi memaksimalkan potensi peningkatan kualitas fasilitas bagi pejalan kaki di lingkungan masyarakat.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, didapatkan suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran vegetasi berkanopi lebar di keseluruhan lingkup kampus Universitas Brawijaya?
2. Bagaimana tingkat kenyamanan rute bagi pejalan kaki di kampus Universitas Brawijaya?
3. Bagaimana rekomendasi rute yang nyaman bagi pejalan kaki di kampus Universitas Brawijaya?

## 1.3 Tujuan

1. Mengetahui sebaran vegetasi berkanopi lebar di keseluruhan lingkup kampus Universitas Brawijaya.
2. Mengetahui tingkat kenyamanan rute bagi pejalan kaki di kampus Universitas Brawijaya.
3. Mengetahui rekomendasi rute yang nyaman bagi pejalan kaki di kampus Universitas Brawijaya.

## 1.4 Manfaat

1. Sebagai rekomendasi pengguna ketika memilih rute yang nyaman dalam melakukan kegiatan jalan kaki di dalam kampus Universitas Brawijaya.
2. Sebagai informasi yang dapat digunakan dalam penelitian mengenai bidang terkait kedepannya.

## 1.5 Batasan masalah

1. Perhitungan kapasitas vegetasi berkanopi lebar hanya berdasarkan rute yang terbentuk antara dua titik yaitu titik awal dan titik akhir dengan lokasi hanya pada lingkup kampus Universitas Brawijaya Malang.
2. Jalan yang digunakan dalam perhitungan nilai kapasitas vegetasi berkanopi lebar hanya jalan utama, karena sistem ini memiliki tujuan untuk memberi rekomendasi rute antar lokasi, dimana lokasi tersebut hanya terbatas pada lokasi yang jelas keberadaannya(contoh: fakultas yang ada di Universitas Brawijaya).
3. Nilai *buffer* yang digunakan dalam perhitungan kapasitas vegetasi berkanopi lebar untuk ruas jalan adalah 5m dengan asumsi jalan umum yang digunakan berbagai kendaraan di kampus juga merupakan hak para pejalan kaki.
4. Tingkat kenyamanan rute bagi pejalan kaki hanya dihitung berdasarkan faktor kapasitas vegetasi berkanopi lebar pada segmen jalan. Dengan kata lain semakin luas kapasitas vegetasi berkanopi lebar pada suatu segmen jalan maka semakin tinggi tingkat kenyamanan segmen jalan tersebut bagi pejalan kaki.

5. Tingkat kenyamanan rute bagi pejalan kaki diambil berdasarkan tingkat kenyamanan pada tiap segmen jalan. Maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kenyamanan pada tiap segmen jalan merupakan komponen pembentuk tingkat kenyamanan pada rekomendasi rute yang dihasilkan.
6. Penelitian memiliki titik fokus pada hasil analisis spasial sehingga implementasi sistem terutama pada aspek antarmuka tidak diutamakan.

## 1.6 Sistematika pembahasan

### **BAB I      Pendahuluan**

Menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

### **BAB II      Landasan Kepustakaan**

Menjelaskan tentang berbagai dasar teori yang digunakan sebagai acuan pembangunan sistem.

### **BAB III      Metodologi**

Menjelaskan metode dan langkah-langkah yang diterapkan pada penelitian.

### **BAB IV      Analisis Kebutuhan**

Menjelaskan tentang proses analisis kebutuhan dan hasilnya yang akan digunakan sebagai dasar dalam proses perancangan sistem.

### **BAB V      Perancangan**

Menjelaskan tentang proses perancangan berdasarkan hasil analisis kebutuhan sebagai panduan dalam melakukan implementasi sistem.

### **BAB VI      Implementasi**

Menjelaskan tentang hasil dari implementasi sistem sebagai solusi terhadap permasalahan pada rumusan masalah dengan mengacu pada hasil dari tahap perancangan.

### **BAB VII      Pengujian**

Menjelaskan tentang metode dan hasil dari pengujian sistem yang telah diimplementasikan dengan mengacu pada permasalahan.

### **BAB VIII      Kesimpulan dan Saran**

Menjelaskan kesimpulan dari penelitian dan memberi saran untuk penelitian kedepan yang lebih baik.

*Form start* dan *end point* berfungsi sebagai kolom input untuk pengguna dalam memasukan lokasi awal dan lokasi akhir sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tombol *get route* berfungsi untuk mengirim masukan pengguna dalam *form start* dan *end point* kedalam proses dari sistem untuk diolah menghasilkan rekomendasi rute. Kolom *search location* berfungsi untuk mencari lokasi sesuai masukan pengguna. Ikon *layers* berfungsi untuk mengatur *layer* yang ditampilkan pada kolom *map* sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tombol *zoom* berfungsi untuk mengatur skala pada kolom map sesuai kebutuhan pengguna. Tombol *geolocate* berfungsi untuk menampilkan posisi pengguna. Kolom *map* berfungsi untuk menampilkan peta dan rekomendasi rute.

